

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-064892

(43)Date of publication of application : 28.02.2002

(51)Int.Cl.

H04R 1/02

B27N 5/00

(21)Application number : 2000-247756

(71)Applicant : AIN ENG KK

(22)Date of filing : 17.08.2000

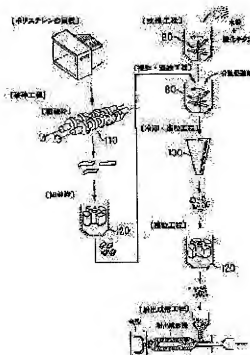
(72)Inventor : NISHIBORI SADA O  
KIKUCHI TAKEYASU  
KATO HIROKO  
SHIRAI MASANORI

## (54) METHOD FOR PRODUCING SPEAKER BOX

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a speaker box made of a composite material of resin and a cellulose based crushed matter and having a required rigidity, a good sound quality and a woody feeling.

**SOLUTION:** A cellulose based crushed matter, e.g. wood powder, polystyrene and a dispersion accelerator are mixed to form a pellet-like woody synthetic material composition where the cellulose based crushed matter and polystyrene are crosslinked through the dispersion accelerator. The woody synthetic material composition is injection molded to produce a speaker box.



(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-64892  
(P2002-64892A)

(43) 公開日 平成14年2月28日(2002.2.28)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>H 0 4 R 1/02  
B 2 7 N 5/00

識別記号

1 0 1

F I

H 0 4 R 1/02  
B 2 7 N 5/00

データベース(参考)

1 0 1 A 2 B 2 6 0  
A 5 D 0 1 7  
C

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2000-247756(P2000-247756)

(22) 出願日 平成12年8月17日(2000.8.17)

(71) 出願人 390022909

アイン・エンジニアリング株式会社  
東京都品川区西五反田2丁目28番9号

(72) 発明者 西堀 貞夫

東京都品川区東品川1丁目1番9-206号

(72) 発明者 菊池 武雄

東京都港区三田5丁目7番12-804

(72) 発明者 加藤 裕子

東京都中野区上鷺宮3-17-10-301

(74) 代理人 100081695

弁理士 小倉 正明

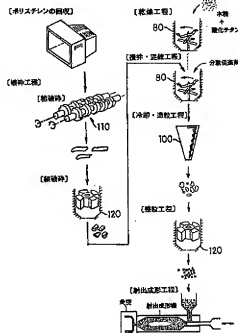
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スピーカーボックスの製造方法

## (57) 【要約】

【課題】 樹脂とセルロース系破砕物との合成物を原料と成し、必要な剛性を備えると共に音質も良好であり、さらに木質感を有するスピーカボックスを得る。

【解決手段】 木粉等のセルロース系破砕物、ポリスチレン及び分散促進剤を配合して、該分散促進剤を介して前記セルロース系破砕物とポリスチレンが架橋して成るペレット状の木質合成材組成物を形成する。この木質合成組成物を射出成形により成形し、スピーカボックスを製造する。



## (2) 開2002-64892 (P2002-6TA)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 廃棄されたポリスチレン成形品を回収して長辺もしくは長径が3mm以下の小片に破碎する工程と、

前記工程により得られたポリスチレン成形品の破砕片40～50wt%と、含有水分量が0.3wt%以内とし平均粒径50～330μmのセルロース系破砕物50～60wt%を配合し、且つ、前記ポリスチレン成形品の破砕片と前記セルロース系破砕物との配合物に対して0.3～1.0wt%の分散促進剤を配合し、

攪拌衝撃力により混合して前記混合の際に生じた剪断力による摩擦熱によりゲル化混練し、該分散促進剤を介して前記セルロース系破砕物とポリスチレンが架橋して成る木質合成組成物の混練材料を製造する工程と、

前記工程により得られた混練材料を冷却すると共に造粒又は造粒及び整粒する工程と、

前記工程により造粒又は造粒及び整粒された木質合成組成物を射出成形によりスピーカーボックスに成形する工程から成ることを特徴とするスピーカーボックスの製造方法。

【請求項2】 前記ポリスチレン成形品を、廃棄されたテレビジョン受像機より回収することを特徴とする請求項1記載のスピーカーボックスの製造方法。

【請求項3】 前記セルロース系破砕物が、木粉であることを特徴とする請求項1又は2記載のスピーカーボックスの製造方法。

【請求項4】 酸化チタンをセルロース系破砕物に対して2.5wt%以下で配合することを特徴とする請求項1～3いずれか1項記載のスピーカーボックスの製造方法。

【請求項5】 前記分散促進剤が、前記ポリスチレン破砕片、前記セルロース系破砕物及び前記酸化チタンの合計重量に対して0.3～1.0wt%配合して成ることを特徴とする請求項4記載のスピーカーボックスの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、セルロース系破砕物とポリスチレンから成る木質合成組成物を製造し、この木質合成組成物によりスピーカーボックスを製造する方法に関し、例えば家庭用電化製品、特にテレビジョン受像機のキャビネット（外枠）材として多量に使用されているポリスチレン、及び、木粉、紙等のセルロース系破砕物を原料として製造された木質合成材組成物を原料とするスピーカーボックスの製造方法に関する。なお、本明細書においてスピーカーボックスとは、スピーカーを収容する箱体を指す。

## 【0002】

【従来の技術】スピーカーボックスは、スピーカーやその他の部品を保護・収納する箱体であると共に、音響機器でもあり、さらに室内に配置したときには家具ないし

は調度品と見ることもできることから、箱体としての剛性、音響機器としての優れた音質を備えと共に、家具ないしは調度品としての美しい外観を有することが好ましい。

【0003】このうち、音響機器として要求される特性としては、残響時間を短くするため、音の減衰を早くする、すなわち、大きな内部損失（もしくは損失係数）を有していること、スピーカーの背面より発生した音が、スピーカーの前面より生じた音と干渉しないようにするために、低音域に対してはスピーカーボックスの密閉度、高音域に対してはスピーカーボックス材料の密度（もしくは比重）が大きいこと、さらに、スピーカーボックスの内容積が狭いこととスピーカーの裏面から出た音波が干渉し、周波数によっては、内外の気圧差でスピーカーのコーンの移動が抑制されて低音の出が悪くなること、また、スピーカーボックス内の容積を大きくすることにより低域を共鳴させることができ低音増強効果が得られること等から、特に小型のスピーカーボックスにあつては、内容積（有効内容積）が大きいこと、が要求される。

【0004】このような特性が要求されるスピーカーボックス製作用の材料として、従来より使用されているものとしては、例えばパーティクルボードや合板等の木材系材料、PP（ポリプロピレン）、PS（ポリスチレン）、PC（ポリカーボネート）、ポリメタクリレート、アクリロニトリルブタジエンスチレン共重合体、これら樹脂に無機質充填材を配合したもの、又はこれらの樹脂の発泡体等の樹脂系材料が使用されている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】従来より用いられているパーティクルボードや合板等の木材系の材料により製作されたスピーカーボックスは、音響機器として必要とされる密度及び損失係数を有すると共に、箱体として必要とされる剛性をも備えており、さらに、その材質感から重厚感、高級感、暖かみ等を感ずることができ、室内に配置した際に違和感なく他の家具等と調和して家具ないしは調度品としての鑑賞にも耐え得るものである。

【0006】しかし、このような木質材料は天然素材を原料としているために、材質的なばらつきや温度等による経時的な変化を受け易い。

【0007】また、前述の木質系の材料により複雑な形状のスピーカーボックスを制作することが極めて困難であり、例えばケーステレオ用のスピーカーボックスのように設置する空間が限られていてそれに適合した形状のスピーカーボックスを製作しなければならない場合、このような木質系の材料は不適当である。

【0008】これに対して、樹脂系材料による場合には、スピーカーボックスを所望の形状に成型することが比較的容易であり、木質系材料の使用が困難な分野にも

## (3) 開2002-64892 (P2002-6:A)

広く使用されている。また、樹脂系の材料は一般に軽量であるため、例えばカーステロ等の一部として車輦に搭載されるスピーカーボックスの製作等に適している。

【0009】しかし、前述の樹脂系の材料は、比較的高価であると共に単独では箱体としての剛性が不足し、また、剛性の不足を補うためにマイカ（雲母）、タルク、炭酸カルシウム等の無機質充填材を添加すると、内部損失が低下して、音質の低下につながる。

【0010】さらに、樹脂系材料よりなるスピーカーボックスにおいては、木材系の材料が有するような木質感がなく、そのため重厚感、高級感、暖かみといった風合いに欠け、無味乾燥した雰囲気有する。

【0011】これに対して、特開昭56-165487号公報に記載のスピーカーボックスにおいては、熱可塑性樹脂にシラスおよび木くずを充填することにより、充填された木材系材料により木材系スピーカーボックスに近い音質を得ることができようになっている。しかし、特開昭56-165487号公報に記載のスピーカーボックスにおいては、木くずの充填にかかわらず木質感は醸しだされていない。

【0012】また、特開平2-153944号公報に記載されているスピーカーボックスにおいては、熱可塑性樹脂に無機質充填材を混合し、さらに化学発泡剤を添加することで、低気係数及び剛性の向上と、軽量化を得ている。しかし、前記特開昭56-165487号公報に記載のスピーカーボックスと同様、前記特開平2-153944号公報に記載のスピーカーボックスにおいても木質感を有せず、無味乾燥した雰囲気有するものとなっている。

【0013】なお、木質感を出すために単純に木粉等のセルロース系破砕物の混入量を増やすと、給水率及び縦断係数が高くなり、経時的な変化に伴う品質のばらつきが生ずると共に、所望の強度が得られない等、スピーカーボックスとしての使用に耐え得ない。

【0014】また、スピーカーボックスの剛性を向上させる目的等でスピーカーボックスの板厚を厚くすると、スピーカーボックス内の容積が小さくなり、特に小型のスピーカーボックスにおいては低音の出力が抑制されたり、共鳴による低音の増強が行われないことから、低音の出が悪く迫力に欠けた音となる。

【0015】そこで、本発明の目的は、上記従来技術における欠点を解消するためになされたものであり、加工、成形性に優れ、材質的なばらつきや経時的な変化が生じ難く、木材系のスピーカーボックスと同等以上の音質を有すると共に、木質感を有し、さらに小型のスピーカーボックスにおいても比較的内容で必要な剛性を有し、従って十分な有効容積を確保し得るスピーカーボックスを提供することを目的とする。

【0016】さらに、本発明の別の目的は、家庭用電化製品の部品、特にキャビネット材として多量に使用さ

れ、廃棄されているポリスチレン成形品を回収し、この回収されたポリスチレン成形品を原料としてスピーカーボックスを製造することにより、前述の如き高品質のスピーカーボックスを安価で提供することができると共に、資源の有効利用を図ることを目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明のスピーカーボックスは、廃棄されたポリスチレン成形品を回収して長さもしくは長径が3mm以下の小片に破砕する工程〔破砕工程〕と、前記工程により得られたポリスチレン成形品の破砕片40～50wt%と、含有水分量を0.3wt%以内とし平均粒径50～330メッシュのセルロース系破砕物50～60wt%を配合し、且つ、前記ポリスチレン成形品の破砕片と前記セルロース系破砕物との配合物に対して0.3～1.0wt%の分散促進剤を配合し、攪拌衝撃翼85、86、87により混合して前記混合の際に生じた剪断力による摩擦熱によりゲル化混練し、該分散促進剤を介して前記セルロース系破砕物とポリスチレンが架橋して成る木質合成組成物の混練材料を製造する工程〔混合・混練工程〕と、前記工程により得られた混練材料を冷却すると共に造粒し〔冷却・造粒工程〕、又は造粒後必要に応じて整粒し〔整粒工程〕、造粒又は造粒及び整粒された木質合成組成物を得る工程と、前記工程により得られた木質合成組成物を射出成形によりスピーカーボックスに成形する工程〔射出成型工程〕から成ることを特徴とする（請求項1）。

【0018】前述のポリスチレン成形品は、廃棄されたテレビジョン受像機を解体し、この解体されたポリスチレン製の部品を回収して得ることができ（請求項2）、また、前記セルロース系破砕物としては、木粉を使用することができる（請求項3）。

【0019】難燃性が求められる家電製品としてのスピーカーボックスにポリスチレンが好適であると共に、激振するテレビジョン受像機の筐体等の廃棄物の再利用を促進する。

【0020】なお、前述の混合・混練前に、酸化チタンをセルロース系破砕物に対して2.5wt%以下で配合すれば好適であり（請求項4）、この場合、前記分散促進剤を、前記ポリスチレン部品の破砕片、前記セルロース系破砕物及び前記酸化チタンの合計重量に対して0.3～1.0wt%配合すれば好適である（請求項5）。

【0021】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態を以下説明する。本発明のスピーカーボックスの製造方法は、図1に示すように廃棄されたテレビジョン受像機を解体する等して得られたポリスチレン成形品を回収し、この回収されたポリスチレン成形品を、クラッシャ110、カッター120等により一辺が3mm以下の小片に破砕する工程〔破砕工程〕と、前記工程により得られたポリ

## (4) 開2002-64892 (P2002-6HaA)

スチレンの破砕片と、木粉、紙等のセルロース系破砕物と、分散促進剤とを配合し、攪拌衝撃掌85、86、87を備えるミキサー80にて混合して、この際の剪断力により生ずる摩擦熱によりポリスチレンの破砕片を溶融してゲル化混練してセルロース系の破砕物とポリスチレンとが架橋して成る合成組成物（本明細書において「木質合成組成物」という。）の混練材料を製造する工程（攪拌・混練工程）と、この混練材料をクーリングミキサー100により冷却・造粒して木質合成組成物を製造する工程（冷却・造粒工程）と、必要に応じて前記工程により得られた造粒物を粒径8mm以下に整粒する工程（整粒工程）と、前記冷却・造粒工程及び必要に応じて整粒工程を経て得られたペレット状の木質合成組成物を射出成形機により射出成形して任意形状のスピーカーボックスと成す工程（射出成形工程）から成る。

【0022】以下、本発明のスピーカーボックスの製造方法をその工程を追って説明する。

〔原材料〕

（ポリスチレン）本発明のスピーカーボックスの製造方法において、スピーカーボックスの原料と成るポリスチレンは、廃棄されたポリスチレン成形品を回収してこれを得ている。

【0023】このポリスチレンは、例えば家庭用電化製品のキャビネット材として多量に使用され、廃棄されているものであり、本実施形態においては、一例として廃棄されたテレビジョン受像機を解体して、このうちのキャビネット材をポリスチレン成形品として回収し、これを原料としている。

【0024】（セルロース系破砕物）スピーカーボックスのもう一方の主原料であるセルロース系破砕物は、未使用の木材等を破砕して得られたバージンのものを原料として使用することもできるが、建築廃材、回収された故紙等を破砕して得られたセルロース系破砕物を本発明のスピーカーボックス製造用の原料として再利用することでもできる。

【0025】スピーカーボックスの原料となるセルロース系破砕物は、含有水分量を3wt%以下、好ましくは0.1wt%以下、より好ましくは0wt%とされた木粉や古紙回収された紙の破砕物であり、本実施形態においては、一例としてのセルロース系破砕物として木粉を使用する例について説明する。

【0026】天然木、建築廃材等として得られた木材は、平均粒径50〜330メッシュ（約300〜500μm）に破砕されと共に、前述の含有水分量まで乾燥される。

【0027】この木粉の乾燥は、前述の含水率に乾燥し得るものであれば如何なる装置を使用して行うこともできるが、本実施形態においては一例として後述の混合・混練工程において使用するミキサーにより乾燥する例を説明する。

【0028】図2において、80は後述の混合・混練工程においても使用されるミキサーであり、本実施形態においてはこのミキサー80はセルロース系破砕物である木粉に対する乾燥手段でもある。

【0029】81はミキサー本体で、該ミキサー本体81の底面の中心には図示せざるモータの回転駆動により高速回転する軸83をミキサー80内の上方向けて軸承し、この軸83に下から上へ順にスクレイパー84、攪拌衝撃掌85、86、87を装着し、軸83の先端から締付ナット92で締め付けられている。なお、前記各攪拌衝撃掌85、86、87の形状は特に限定されないが、本実施形態では、対称を成す2枚羽根である。

【0030】図2のように、3個の攪拌衝撃掌を重ねた場合は全部で6枚の羽根で成り、これら6枚の羽根は平面で360度を6等分した等角度（60度）を成すよう互いに交叉した状態で重ねている。なお、複数の攪拌衝撃掌を設けた場合、攪拌衝撃掌の合計の羽根数で360度を等分した角度で互いに交叉して重ねることは原料料を効率良く攪拌する点で好ましい。

【0031】以上のように構成されたミキサー80の上蓋82を開放して、投入口94から木粉を投入して攪拌すると、攪拌衝撃掌85、86、87の回転により生じた剪断力による摩擦熱によりミキサー80内に投入された木粉が加熱されながら攪拌される。

【0032】本実施形態においては、このミキサー80としてワクタ社製SMV300を使用し、攪拌衝撃掌を800〜900rpmで回転させて攪拌衝撃掌の回転により生ずる剪断熱により約185℃で約15分間乾燥し、木粉の含水率を0wt%とした。

【0033】この木粉の乾燥に際し、木粉と共にミキサー80内に酸化チタンを投入することができ、木粉と同時に酸化チタンを投入する場合には、微小木粉の周囲あるいは、水分が蒸発し、空洞化した一部の導管又は仮導管内にも酸化チタンの一部を付着、侵入固定させる。

【0034】この酸化チタンは、木粉に対して2.5%以下で配合することができる。この酸化チタンの配合により、着色と木粉の焼付を防ぐことができる。酸化チタンの配合量は、木粉に対して2.6wt%以上では、木粉への吸着がやや困難となり、適切でない。

【0035】さらに、酸化チタンの混入は、後述の混合・混練工程における剪断力をも高めるために好ましく、また、流動性、溶液中における分散性が良好であり、本発明の方法により製造されたスピーカーボックスの圧縮弾性率を高めることに寄与する。

【0036】なお、木粉の乾燥は、必ずしも図2に示すミキサーにより行う必要はなく、前述の含有水分量に木粉を乾燥し得るものであれば、他の乾燥装置を使用して乾燥しても良い。

【0037】〔破砕工程〕回収されたポリスチレン成形品、本実施形態においてはテレビジョン受像機のキャビ

## (5) 開2002-64892 (P2002-6H/A)

ネットは、破砕工程において既知のクラッシャ、カット等の破砕機にかけられて長辺もしくは長径が3mm以下の小片に破砕される。

【0038】この破砕工程は、回収されたポリスチレン成形品を前述した大きさに破砕し得る如何なる機器を用いて行うこともでき、また、同種又は異種の破砕機ないしは破砕機を組合せて形成された破砕手段を用いて行うこともでき、本実施形態においては一例としてこの破砕を、粗砕手段である二軸粉砕機（クラッシャ110：図1参照）による粗砕工程と、細破砕手段である図3に示す一軸粉砕機（カッターミル120）による細破砕工程により行っている。したがって、本実施形態においては、破砕工程は粗砕工程と細破砕工程の二工程を含み、また、前記二軸粉砕機と一軸粉砕機が組み合わされて破砕手段が構成されている。

【0039】(1) 二軸粉砕機  
前記粗砕工程において使用される二軸粉砕機としては、例えば（株）ボーライ社製のガイナスクラッシャ、又は（株）奈良機械製作所製のロールクラッシャ等、既知の種々のモノカッタ、シュレッダー、クラッシャ等（以下、これらを総称して「クラッシャ」という）を用いることができる。

【0040】このクラッシャ110は、一例としてクラッシャ本体内部に互いに内向きに回転する2軸を平行に設け、各軸に複数枚の回転刃を所定間隔に設けると共に、各軸の各回転刃外周で互いに噛み合せて且つ各回転刃の外周面に等角度を成すように突設した3個の爪で被破砕物を適宜大の断片からなる破砕片に切断するように設けられている。

【0041】クラッシャ110の上部の投入口から投入されたポリスチレン成形品は、互いに内向きに回転する2軸の回転刃の爪刃により内部に引き込まれ、噛み合った状態で回転する回転刃の外周に挟みこまれ、連続的に作用する煎断力によってリットしながら引き込みのときに作用する圧縮力によって破砕され切断されて、粗砕片が形成される。

【0042】このようにして形成された粗砕片が、前記2軸の回転刃の下に設けたスクリーンを通過して排出口から排出される。なお、このようにして粗砕されて形成された小片は、長方形、正方形等の矩形状、三角形、台形、菱形等の不定形の小片に粗砕され前記排出口から排出される。

【0043】(2) 一軸粉砕機  
以上のようにして粗砕された小片は、例えば、本実施形態では一軸粉砕機（本明細書において便宜上「カッターミル」という）である既知の細破砕手段により、一辺が3mm以下の小片に破砕される。

【0044】このカッターミルは、上面に投入口123を有する円筒形を成し、この円筒内において図示せざる回転駆動手段で水平方向に回転するカッター支持体124を

設け、このカッター支持体124の外周に垂直方向に長い回転刃125をカッター支持体124の回転方向で120度の等角度を成すように3枚設け、これら3枚の回転刃125の刃先を同一の回転軌跡上に位置させている。

【0045】さらに、前記3枚の回転刃125の刃先の回転軌跡に対して僅かな間隙を介して二の固定刃126を回転刃125の刃先の回転軌跡の略対称位置にカッターミル本体121に固定し、二の固定刃126とカッター支持体124と回転刃125とでカッターミル本体121内を分割し、投入室127と破砕室128を形成する。前記投入口123は前記投入室127に連通する。なお、二の固定刃126と回転刃125とのクリアランスは被破砕物を所望の大きさに切断、もしくは広義には破砕できるように自在に調整できる。

【0046】以上のカッターミル120において、投入口123から前記クラッシャ110により粗砕されて形成された小片を投入し、図示せざる回転駆動手段でカッター支持体124を回転すると、粗砕片はカッター支持体124の回転刃125と固定刃126間で形状、面積は、不定であるが、長方形あるいは正方形等の方形、ないしは三角形、台形、菱形等の不定形の小片に細破砕される。カッターミル120の出口には、前述のサイズの破砕片のみを通過可能と成す開孔の形成されたパンチングメタル等から成るスクリーン129が設けられ、長辺もしくは長径が3mm以下に破砕された小片のみがこのスクリーン129を通過して回収される。

【0047】なお、図1及び図3においてカッターミル120は、垂直方向の回転軸を備えるものととして表されているが、本発明において使用するカッターミル120は水平方向の回転軸を有するもの、その他いずれのタイプのものであっても使用することができ、前述のサイズにポリスチレン成形品を破砕可能であれば、その構成は限定されない。

【0048】〔混合・混練工程〕以上のようにして得られたポリスチレンの破砕片81は、分散促進剤である相溶化剤と共にセルロース系破砕物と混合・混練される。

【0049】本実施形態においては、前述のように乾燥のために本粉が投入されているミキサー80内に、さらにポリスチレン成形品の破砕片と相溶化剤を投入し、混合・混練する。

【0050】ポリスチレンとセルロース系破砕物の配合は、ポリスチレン成形品の破砕片40〜50wt%と、含有水分量が0.3wt%以内、好ましくは0.1wt%、より好ましくは0wt%、平均粒径50〜300μメッシュ（約300〜500μm）のセルロース系破砕物50〜60wt%であり、更に前記セルロース系破砕物とポリスチレン部品の破砕片の合計重量に対して、0.3〜1.0wt%の相溶化剤を配合する。

【0051】なお、前記セルロース系破砕物の平均粒径とは、当該セルロース系破砕物の累積重量のパーセント

## (6) 開2002-64892 (P2002-60A)

分布の50重量パーセントの粒子径を意味する。

【0052】前記セルロース系破砕物において、0.3 wt%以上の含水率があると、射出成形にあたって成形が極めて困難となるほか、セルロース系破砕物とポリスチレンとのなじみが悪くなり、混練が不十分となる。

【0053】セルロース系破砕物として本粉を使用する本実施形態において、本粉が原材料の全体量の50 wt%以下になると樹脂がミキサー80内でやや大きな塊となることがあり、また、本粉が50 wt%より少ないときは、上記配合のポリスチレン、分散促進材、そして酸化チタンの本粉への吸着及び融合固定が困難となる。また、機械的特性、特に曲げ強度が低くなり好ましくない結果をもたらす場合がある。但し、本粉の配合量が60 wt%までは原材料のゲル化が可能である。

【0054】一方、本粉が60 wt%より多くなると、成形時、本粉が焼け、成形が困難となると共に、仮に成形できたとしても強度が等落ちることがま見られる。

【0055】さらに、粒径が50 µm以上では、水分の蒸発が円滑に行われず、また、混練に際して分散が均一に行われない。

【0056】330 µmメッシュ以下では、ボールミルなどを用いた特殊な粉碎が必要となり、効率も悪くまた、本粉繊維中の導管などの組織が破壊してしまいポリスチレンとの架橋が行われ難く不適当である。

【0057】さらに、分散促進剤を1.0%以上添加すると、成形が困難となり、一定以上の厚みを有する板体を成形した場合、曲げ強度が低下するなど好ましくない結果をもたらすことがある。0.3%以下では、特性の改善効果が現れない。

【0058】以上から、本実施形態では本粉50 wt% (本粉の乾燥時、酸化チタンの添加が行われる場合には、本粉と酸化チタンの配合物50 wt%) にテレビジョン受像機より回収したポリスチレン部品の破砕片50 wt%を混合し、分散促進剤として相溶化剤を本粉及びポリスチレンの合計重量に対して0.5 wt%配合した。

【0059】本実施形態において、相溶化剤は反応性ポリオレフィン系オリゴマー (溶融粘度約7000 cPS、粘度計、軟化点約145℃; JIS-K2531) を用いた。具体的には、三洋化成工業株式会社ユーメックス1010である。

【0060】この工程で、ミキサー80内に投入された材料は、攪拌衝撃室85、86、87の回転による攪拌の際の剪断力により生じた摩擦発熱により約210℃迄加熱され、ポリスチレンが溶融して、本粉及び相溶化剤と共にゲル化混練される。

【0061】このとき、ポリスチレンは原材料内の本粉により大きな塊とはならず、混合分散に際しても凝集したりせず粘土状に凝固直前迄ゲル化し、次いで、直径約10から100 mmの塊状の「混練材料」となった。

【0062】つまり、この塊とは、個々の本粉がその本

粉単体の表面全体及びこれら微小本粉の水分が蒸発し、空洞化した一部の導管又は仮導管内にも一部の樹脂を侵入固化させ付着し、相溶化剤を介して隣接するこれら本粉に融合した樹脂相互間において再結晶し、あるいは、樹脂相互を再結晶させて隣接微小粒子相互を固結する架橋状態に形成されるが、これら塊全体そのものの結合は脆いものである。したがって、この工程により形成された混練材料は、後述する射出成形時において一層効率良く混練され得る良好な材料であり、射出成形時において特に本粉の摩擦抵抗を減じる良好な材料である。

【0063】本工程をさらに詳述すると、本粉の水分含有量は0.3 wt%以下となっているため、相溶化剤の持つ分散性をよくする性能がさらに助長され、ポリスチレンと本粉との界面をなくし、本粉からみて、樹脂中へ均一な密度で分散され、ポリスチレンからみて、本粉へ均一に浸透しやすくなると共に完全に本粉外周を包囲するかわちで、混練溶融される。

【0064】〔冷却・造粒工程〕前述したミキサー80で形成された混練材料は、これを攪拌しながら冷却して直径25 mm以下の造粒物に造粒され、さらに必要に応じてカットミルを使用して粒径3 mm以下に粉砕され、ペレット状の「木質合成組成物」となる。

【0065】図4において、100は前述の混練材料を冷却・造粒して「造粒物」を製造する「クーリングミキサー」である。

【0066】101はミキサー本体で、上面を被覆し、一方、下端に排出口107を設け、この排出口107をバルブ106で開閉自在に設けている。ミキサー本体101の外周壁内にジャケット102を形成し、このジャケット102内に吸水管108から排水管109へ常時冷却水を供給してクーリングミキサー100内の混練材料の温度を露点付近まで冷却するよう保持されている。

【0067】ミキサー本体101の上壁内の略中心には、アーム103が略水平方向に回転可能に軸支され、このアーム103の先端には攪拌破砕翼104を軸支し、この攪拌破砕翼104は本実施形態ではスクリー型を成すものである。

【0068】なお、ミキサー本体101の上壁には投入口113を設け、この投入口113に前述したミキサー80の排出ダクト93を連通する。

【0069】前述したミキサー80で形成された混練材料は排出ダクト93を経て投入口113からミキサー本体101内へ投入される。投入された混練材料は攪拌しながら冷却され、直径約25 mm以下に造粒されて「造粒物」が形成され、この造粒物はバルブ106を開放して排出口107より排出される。

【0070】なお、クーリングミキサー100で冷却される混練材料は、原材料中のポリスチレンの凝固点、すなわち露点以下にまで下げる必要はなく、実際には造粒物が排出口107より排出可能な温度まで冷却されれば

## (7) 開2002-64892(P2002-60)繼續

良く、混練材料内の樹脂の融点より約10℃高い温度まで冷却すれば良い。

【0071】また、冷却・造粒工程は、上記のクーリングミキサー100のような装置に限定されるものではなく、ミキサー本体内の混練材料を攪拌する攪拌羽根を設け且つミキサー内の外周壁面に前述したようなジャケット等の冷却手段を備えるものであれば良い。

【0072】本実施形態においては、この冷却・造粒工程において容量1050リットルのクーリングミキサー(カワタ社製)を使用し、このクーリングミキサーのミキサー本体内に50kgの混練材料を投入して、冷却しながら攪拌した。

【0073】冷却及び攪拌は、冷却水をジャケット内に毎分100リットル導入して、約100℃以下となるよう冷却し、攪拌速度を120rpmで回転し、約10分間攪拌・冷却を行った結果、直径約25mmに造粒された造粒物が得られた。

【0074】(造粒工程)以上の冷却・造粒工程において得られた「造粒物」は、好ましくはこれをさらに直径約8mm以下に造粒する。

【0075】この造粒工程において使用する造粒手段は、一例として前述した破砕工程において使用した「カッターミル」を使用することができる。このとき、カッターミルに設けられたスクリーン129の開口を直径8mm以下にすることで、直径8mm以下に造粒された木質合成組成物のみがカッターミルより排出される。

【0076】なお、本造粒工程は必ずしも必要ではなく、前述の冷却・造粒工程により得られる造粒物のサイズによってはこれを省略することもできる。

【0077】また、造粒手段として、本実施形態においては図3に示すカッターミル120を使用する例について説明したが、前述のサイズの本質合成組成物を得られるものであれば図3に示すカッターミルに限定されず、その他の如何なる装置を使用して造粒を行っても良い。

【0078】(スピーカーボックスの成形工程)以上のようして得られたペレット状の本質合成組成物は、射出成形機に設けられたホッパー等を通して加熱シリンダ内に投入されて加熱される。

【0079】加熱シリンダ内で加熱された本質合成組成物は、加熱により溶融・流動化し、プランジャの押し込みにより加熱シリンダ内を流動して金型内に射出される途に良好に混練され、溶融した本質合成組成物は金型内で冷却されて所望形状のスピーカーボックスに成形される。

【0080】なお、本実施形態における射出成形の加工条件は以下の通りである。

射出成形機：東芝機械社製：IS220 GNH

樹脂温度：185℃

射出圧力：7.21MPa(73.5kg/cm<sup>2</sup>)

金型温度：30℃

射出時間：12秒

冷却時間：40秒

【0081】以上のようにして、一例として図5～図7に示す形状のスピーカーボックス1を製造した。このスピーカーボックス1は、スピーカーボックス1の上下面、側面及び背面を成すスピーカーボックス本体2と、スピーカーボックス1の前面を成す蓋体3により構成されて成り、蓋体3の開口3a内にスピーカーボックス本体2の開口2aの内周縁に形成された突出部4を挿入することにより、スピーカーボックス1が形成されるよう構成されたものである。

【0082】なお、このスピーカーボックスは、一例として高さ212mm、幅132mm、奥行き181mmで、スピーカーボックス本体2及び蓋体3の肉厚を約2mmとしている。

【0083】このようにして射出成形により成形されたスピーカーボックス1は、前述の比較的に薄い肉厚により従来の樹脂製のスピーカーボックスと同等の強度を有し、従って有効内容積を広くとることができるだけでなく、人に安らぎや落ち着きを与える木質感を有する。

【0084】また、その音質特性に関しては、本物を多量に混入したことによる損失係数の向上により、従来の樹脂成形品に比較してより木質系材料を使用したスピーカーボックスに近い音色を提供できるものとなっている。

【0085】

【発明の効果】以上説明した本発明の構成により、本発明のスピーカーボックスは、以下に示す顕著な効果を有する。

【0086】ポリスチレンとセルロース系破砕物及び分散促進剤の合成材料より成るので、所望の形状に加工し易く、また、セルロース系破砕物の混入量が多く、木質感が良好に醸し出されるため、美しい外観を得ることができ、家具、調度品等としての鑑賞に耐え得るスピーカーボックスを得ることができた。

【0087】また、比較的多量のセルロース系破砕物の混入によっても強度の低下がなく、そのため肉厚を比較的薄くでき、スピーカーボックス内の有効内容積を広くとれと共に、損失係数の大きいセルロース系破砕物を多量に含むことは、スピーカーボックス自体の損失係数の向上にもつながり、残響時間が短くなり、音質の良いスピーカーボックスを得ることができた。

【0088】本粉、紙等のセルロース系破砕物は、ポリスチレンに比較して安価であるために、熱可塑性樹脂の使用量を減らすことでスピーカーボックスの製造コストを低減させることができた。特に、セルロース系破砕物を廃棄された家電製品、例えば廃棄されたテレビジョン受像機を解体して回収する場合には、原材料のコストを低減させることができると共に、資源の有効利用にも供するものとなる。



(8) 開2002-64892(P2002-60.A)

## 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の製造工程の概略を示す説明図。  
 【図2】 ミキサーの要部断面図。  
 【図3】 カットミルの概略斜視図。  
 【図4】 クーリングミキサーの要部断面図。  
 【図5】 スピーカーボックス本体と蓋体とを分離した状態のスピーカーボックスの右側面図。  
 【図6】 蓋体を示し、(A)は正面図、(B)は背面図。

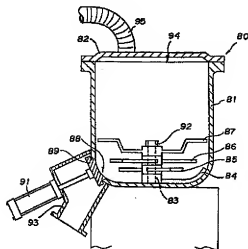
【図7】 スピーカーボックス本体を示し、(A)は正面図、(B)は背面図。

## 【符号の説明】

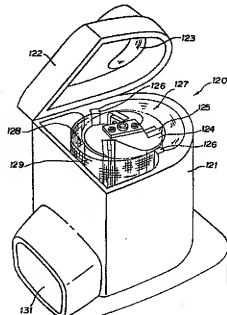
1 スピーカーボックス  
 2 スピーカーボックス本体  
 2a 開口(スピーカーボックス本体の)  
 3 蓋体  
 3a 開口(蓋体の)  
 4 突出部  
 80 ミキサー(混合・混練手段)  
 81 ミキサー本体  
 82 上蓋  
 83 軸  
 84 スクレイパー  
 85、86、87 攪拌衝撃翼

88 排出口  
 89 蓋  
 93 排出ダクト  
 100 クーリングミキサー(冷却・造粒手段)  
 101 ミキサー本体  
 102 ジャケット  
 103 アーム  
 104 攪拌破碎翼  
 105 モータ  
 106 バルブ  
 107 排出口  
 108 吸水口  
 109 排水管  
 110 クラッシャ(粗破碎手段)  
 120 カットミル(細破碎手段、整粒手段)  
 121 カットミル本体  
 122 蓋  
 123 投入口  
 124 カット支持体  
 125 回転刃  
 126 固定刃  
 127 投入室  
 128 破碎室  
 129 スクリーン

【図2】

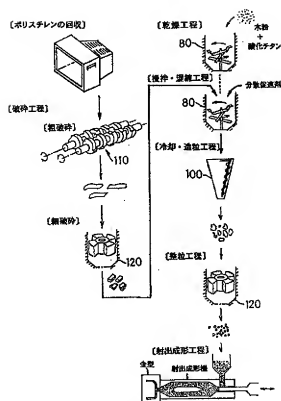


【図3】

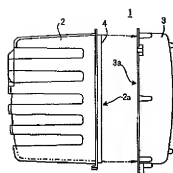


(9) 開2002-64892 (P2002-6A)

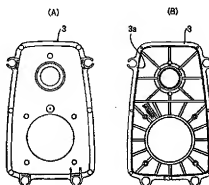
【図1】



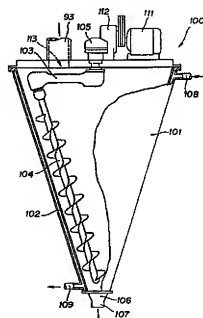
【図5】



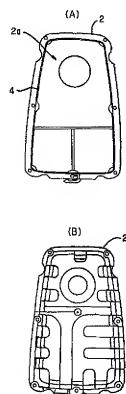
【図6】



【図4】



【図7】



(10) 2002-64892 (P2002-61A)

フロントページの続き

(72)発明者 白井 真紀  
岐阜県岐阜市河渡2-25-1 サンシティ水  
谷B201号

Fターム(参考) 2B260 AA20 BA01 BA07 BA15 BA18  
BA26 BA27 CC01 CD06 CD13  
EA12 EB02 EB04 EB06 EB08  
EB12 EB21 EC18  
5D017 AD02 AD04 AD05